






**Chaff dispensing device.**






**Patent number:** EP0096847  
**Publication date:** 1983-12-28  
**Inventor:** DIEHL GMBH CO  
**Applicant:** DIEHL GMBH & CO  
**Classification:**  
 - International: H01Q15/14; F42B13/42  
 - european: F42B12/70; H01Q15/14C  
**Application number:** EP19830105651 19830609  
**Priority number(s):** DE19823222584

**Also published as:**

 US4630055 (A1)  
 GB2124740 (A)  
 EP0096847 (A3)  
 DE3222584 (A1)  
 EP0096847 (B1)

more &gt;&gt;

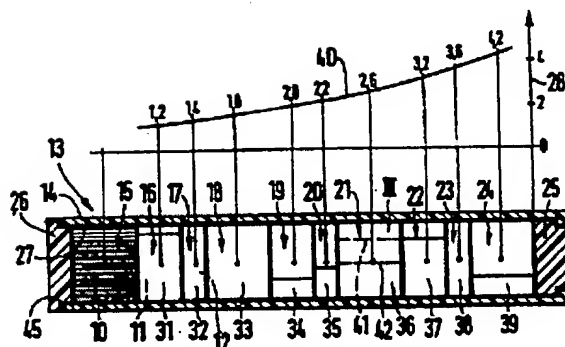
**Cited documents:**

 US3023703  
 GB2075155  
 GB1598423  
 GB834596  
 US4195571  
 more >>

Abstract not available for EP0096847

Abstract of correspondent: **US4630055**

A dipole arrangement which is located in a sheath, including segments of ejectable dipoles sequentially arranged within the sheath. The dipole can be ejected from the sheath within a short time interval and, subsequent to ejection, will rapidly form a large-surfaced and homogeneous cloud. The segments of the sheath which has a polished inner surface, as viewed in the ejecting direction, evidence an envelopment with a reducing number of windings which consists of a thin metal foil, smooth on both sides thereof, and wherein the dipoles of the enveloped segments, or the only partially enveloped segments, are centripetally pretensioned. The dipoles which are prestressed in the segments act as drive springs for the metal foil which encompass the segment whereby, dependent upon the winding number of the metal foil, there is achieved a time-delayed release of the dipoles.



12

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83105851.0

51 Int. Cl.: **H 01 Q 15/14, F 42 B 13/42**

22 Anmeldetag: 09.08.83

30 Priorität: 16.06.82 DE 3222584

71 Anmelder: **DIEHL GMBH & CO., Stephanstrasse 49, D-8500 Nürnberg (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.12.83  
Patentblatt 83/52

72 Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

64 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR LI NL SE**

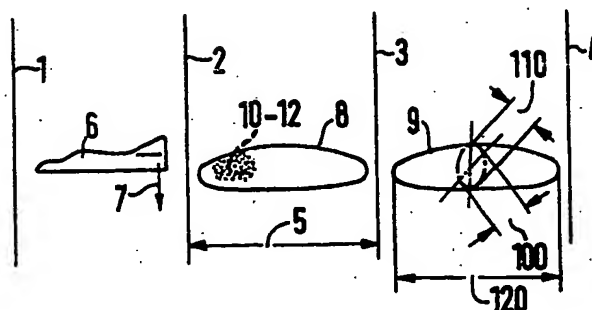
74 Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing. et al, Stephanstrasse 49, D-8500 Nürnberg (DE)**

## 54 **Dipol-Anordnung in einer Hülse.**

57 Voraussetzung für eine gute, radar-relevante Signal-erzeugung ist eine relativ große, aus Dipolen (10 bis 12) bestehende Wolke (8, 9) mit gleichmäßiger Verteilung der Dipole (10 bis 12) pro Flächeneinheit. Wird von der Erde aus eine Vorrichtung zur Erzeugung einer radar-relevanten Wolke (8, 9) ausgelöst, so ist eine Wolke (8, 9) mit relativ großer Höhe anzustreben. Wird dagegen die Vorrichtung von einem Luftfahrzeug, wie Kampfflugzeug, ausgelöst, so ist eine Wolke (8, 9) anzustreben, die wesentlich größer ist als der vom gegnerischen Radar erfaßte Querschnitt des Flugzeuges (6).

Durch in einer Hülse (14) hintereinander angeordnete Dipol-Abschnitte (16 bis 24; 46 bis 52), die unter radialem Druck stehen und mit Metallfolie (31 bis 39; 56 bis 62) umwickelt sind, wird eine Wolke (8, 9) erreicht, die den geforderten Ansprüchen entspricht. Die unterschiedlichen Windungszahlen der Metallfolie verzögern das Ablösen der Dipole (10 bis 12) von dem jeweiligen Abschnitt so lange, bis die Windungen vollständig von den ein Paket bildenden Dipolen (10 bis 12) abgewickelt sind. Bei kleiner Windungszahl ist die Verzögerungszeit kurz, bei großer Windungszahl ist die Verzögerungszeit lang. Durch entsprechende Staffelung der Windungszahlen, und zwar vom Ausstoßkolben (25) in Abschußrichtung gesehen mit abnehmender Windungszahl, wird erreicht, daß eine Wolke (8, 9) mit gegenüber dem

Stand der Technik 3facher Längenabmessung (120) und etwa 5fach größeren Querschnitt-Flächenabmessungen (100, 110) gebildet wird, bei vergleichbarem Ladungsquerschnitt der Hülse (14) und der Ladungslänge der Hülse (14).



P 644 Euro

WB/Hr.

DIEHL GMBH & CO, 8500 Nürnberg

Dipol-Anordnung in einer Hülse

Die Erfindung bezieht sich auf eine Dipol-Anordnung in einer Hülse mit in der Hülse hintereinander angeordneten Abschnitten ausstoßbarer Dipole.

- 5 Aus der DE-OS 30 15 719 sind Dipol-Abschnitte unterschiedlicher Länge in einer Hülse abschnittsweise angeordnet. Die Dipol-Abschnitte sind aus der Hülse über einen Kolben ausstoßbar, wobei der Kolben durch eine gasdruckerzeugende Ladung antreibbar ist.
- 10 Durch die GB-PS 834 596 sind durch loses, dünnes Papier gebündelte Abschnitte von Dipolen bekannt, die in einer Hülse aus verstärktem Papier angeordnet sind. Daneben ist bekannt, einen Abschnitt des die Dipole direkt umhüllenden Papieres als Schwanz in der Masse der Dipole - etwa in radialer Richtung - hineinzulegen.
- 15 Bei einer außerordentlich großen Anzahl von kreisförmig gebündelten Dipolen ist es schließlich bekannt, im Innern des Bündels einen Abschnitt der Umhüllung als Schwanz mäanderförmig anzuordnen. Die Masse der Dipole liegen durch den Schwanz in etwa zwei gleich großen Teilmengen vor. Damit wird zur Bildung einer Wolke die Angriffsfläche für
- 20 die Luftströmung etwa verdoppelt.

- 2 -

- Für, in einer Hülse angeordnete Dipol-Abschnitte ist für eine schnelle und große Wolkenbildung erforderlich, daß die Dipol-Abschnitte aus der Hülse relativ leicht und rasch ausstoßbar sind und nach dem Verlassen der Rohrmündung die einzelnen Dipole sich unabhängig voneinander loslösen, um eine radar-relevante Wolke zu bilden. Neben der Anwendung dieses Effektes im Rettungsvesen zur Signalerzeugung ist die Maßnahme zur Täuschung von zielsuchenden Radareinrichtungen bei Flugzeugen und Raketen von Bedeutung.
- Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine konstruktiv einfache, kostengünstige Dipol-Anordnung für eine Ausstoß-Hülse zu schaffen, die aus der Hülse in kurzer Zeit ausstoßbar ist und nach dem Ausstoß schnell eine großflächige und homogene Wolke erzeugt.
- Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäßen Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.
- Die Metallfolie gleitet an der hochglanzpolierten Innenfläche der Hülse sehr gut, so daß die zum Ausstoß der Abschnitte aus der Hülse erforderliche Energie relativ klein bemessen werden kann. Andererseits wird bei einer standardisierten Ausstoßladung gegenüber dem Stand der Technik erreicht, daß die Ausstoßweite der Abschnitte um ca. 30% gesteigert wird. Dies ist beim Ausstoß vom Flugzeug vorteilhaft für den Durchmesser der Wolke und beim erdgebundenen Ausstoß für den Abstand und Höhe der Wolke über dem Ausstoßort, da die Abschnitte während der Ablösung der Dipole einen relativ großen Weg bei hoher Durchschnittsgeschwindigkeit zurücklegen.
- Die in den Abschnitten vorgespannten Dipole wirken als Antriebsfeder für die den Abschnitt umgebende Metallfolie, so daß abhängig von der Windungszahl der Metallfolie eine zeitverzögernde Freigabe der Dipole erreicht wird.

- 3 -

Der Abschnitt, der eine geringe Windungszahl aufweist, gibt die Dipole früher ab, als der Abschnitt, der eine größere Windungszahl aufweist.

5 Bei stationär angeordneter Hülse wird bei Windstille in etwa 6 m Höhe eine radar-relevante Wolke mit ca. 4 m Durchmesser, bei Windstärke von 3 m/S eine Wolke in etwa 4 m Höhe mit 3 m Durchmesser und ca. 40 m Länge erreicht.

10 Bei einem Ausstoß der Dipol-Anordnung aus einem Flugzeug wird eine radar-relevante Wolke erreicht, die um ca. 50% größer ist als die Seitenansichtsfläche eines Flugzeuges, wie F-104 G Starfighter. Auch ist der Durchmesser der Wolke größer als der größte Querschnitt eines Kampfflugzeuges. Dadurch liegt ein allseit wirksames Abwehrmittel gegen bodengestützte und luftgestützte Abwehreinrichtungen mit Zielsuch-Radar vor.

20 Nach dem Anspruch 2 wird erreicht, daß der an der Mündung der Hülse liegende Abschnitt eine Umhüllung mit einer Windungszahl von 1,2 bis 0,75 nach dem Ausstoß unmittelbar danach die Wolkenbildung einleitet. Die Ablenkzeit für das gegnerische Radar ist daher sehr klein, da die vom Radar als Ziel detektierte Wolkenflächen wesentlich früher entsteht als nach dem Stande der Technik, Es genügt bereits eine zu 70% gebildete Wolke, um das Radar vom Flugzeug abzulenken.

25 Nach dem Anspruch 3 kann der an der Mündung der Hülse angeordnete Abschnitt ohne Umhüllung sein, um das Entstehen der Wolke auch bezüglich ihrer radar-relevanten Intensitäten zu steigern.

30 Durch den Anspruch 4 wird in einfacher Weise ein Frequenzspektrum abgedeckt, das pro Flächeneinheit der fertigen Wolke gleichmäßig vorhanden ist. Maßgebend ist hierbei: Die Schnittlänge wird so gewählt, daß die der höchsten Frequenz zugeordneten Dipole etwa einen Quadratmeter

35

der fertigen Wolke radar-relevant bedecken. Diejenigen Dipole eines Abschnittes, die für sich gesehen in ihrer Anzahl nicht ausreichen, einen Quadratmeter der fertigen Wolke abzudecken, werden durch entsprechende Dipole anderer Abschnitte ergänzt, um die vorgenannte Bedingung zu erfüllen. Es wird eine gute Verteilung der Dipole sowohl in Längsrichtung der Wolke als auch in Querrichtung dazu erreicht, indem die unterschiedlich langen Dipole durch Verwirbelung die Struktur in der Art eines Netzes bilden.

Nach dem Anspruch 5 ist gewährleistet, daß neben der geringen Reibung beim Ausstoß der Abschnitte aus der Hülse das Abwickeln der Metallfolie von den gebündelten Dipolen durch die geringe Reibung zwischen den Windungen der Folie bzw. den Dipolen und der Folie rasch erfolgt. Eine Nestbildung durch in großer Zahl zusammenhaftende Dipole wird dadurch sicher vermieden.

Eine kostengünstige Metallfolie ist dem Anspruch 6 zu entnehmen.

Die pro Abschnitt einstückige Metallfolie nach Anspruch 7 gewährleistet, daß nach dem Ausstoß aus der Hülse - aufgrund der radial sich ausdehnenden Dipole - die nur plastisch verformbare Metallfolie nur ihren Wickelradius zu vergrößern braucht bis die Windungszahl  $\leq 1$  erreicht ist und ein genügend großer Abstand (Fenster) zwischen den beiden Enden der Folie erreicht ist. Aufgrund dieses Fensters werden durch die Luftströmung Dipole aus dem Abschnitt (Paket) abgelöst und andererseits die Folie selbst von dem Paket entfernt. Dadurch kann das Paket durch die noch im Paket vorhandene Spannkraft und durch die ausströmende Luft sich ungehindert zu einer Teilwolke entfalten. Die Anzahl der Teilwolken von minimal 10 Stück und maximal etwa 25 Stück ergeben dann durch Überschneidungen die eigentliche Wolke.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 ein Flugzeug und aus separaten Dipol-Anordnungen gebildete Wolken,

Fig. 2 eine Dipol-Anordnung mit Hülse,

Fig. 3 eine Einzelheit III nach Fig. 2,

Fig. 4 eine weitere Dipol-Anordnung mit Hülse,

Fig. 5 eine Einzelheit V nach Fig. 4,

Fig. 6 einen einzelnen Dipol-Abschnitt.

10 Nach Fig. 1 ist ein Radar-Raster eines gegnerischen Raders mit den Rastlinien 1 bis 4 vorgegeben. Die Rasterweite 5 beträgt ca. 21 m. Zwischen den Rastlinien 1 und 2 befindet sich ein Flugzeug 6, das entsprechend dem Pfeil 7 in zwei Intervallen Dipole 10 bis 12 ausgestoßen hat, dadurch wurden die zwischen den Rastlinien 2 bis 4 liegenden, radar-relevanten Wolken 8, 9 gebildet. Vergleicht man die Flächen von  
15 Flugzeug 6 und Wolke 8 bzw. 9, so ist die Wolke 8 bzw. 9 ca. 30% größer als die dargestellte Fläche des Flugzeuges.

Die Rastlinien 1 bis 4 entsprechen bei einem vorgegebenen Zielabstand einem üblichen Radar mit einer Impulsbreite von 200  $\mu$ s. Die Geschwindigkeit des Flugzeuges beträgt dabei 300 m/S. Die Ausstoßfolge von  
20 Dipol-Anordnungen beträgt 100 m/S.

Nach Fig. 2 besteht eine Dipol-Anordnung 13 aus einer Hülse 14 mit quadratischem Innenquerschnitt, Dipol-Abschnitten 15 bis 24, einem  
25 Kolben 25 und einem Deckel 26. Die Innenflächen 27 der Hülse 14 sind hochglanzpoliert. Die einzelnen Dipole 10 bis 12 bestehen üblicherweise aus aluminiumummantelten Glasfäden. Diese Glasfäden liegen strangförmig in Längsrichtung der Hülse 14, die Länge der Dipole 10 bis 12 entspricht der Länge der einzelnen Abschnitte 15 bis 24.

30 Entsprechend dem, über der Hülse 14 aufgezeichneten Diagramm sind an der Ordinate 28 die Windungszahlen für eine Umhüllung aus dünner, beidseitiger glatter (polierter) Aluminium-Folie mit einer Decke von ca. 0,1 mm aufgetragen.

35

Eine durch Erfahrungswerte ermittelte Kurve 40 erlaubt die Windungszahlen der Folien 31 bis 39 für jeden einzelnen Dipol-Abschnitt 16 bis 24 festzulegen. So ist die Windungszahl für den Dipol-Abschnitt 16 = 1,2, für den Abschnitt 24 = 4,2 und für den Abschnitt 21 = 2,6 (Fig. 3). Der Abschnitt 15 an der Mündung 45 der Hülse 14 besitzt keine Umhüllung. Hier sind die Dipole 10 als Paket-Abschnitt 15 "nackt" in der Hülse 14 angeordnet.

Nach Fig. 3 ist ersichtlich, wie bei einer Windungszahl der Folie 36 = 2,6 der Anfang 41 der Folie 35 versetzt zum Ende 42 liegt. Die Folie 36 ist aus der Fig. 2 herausgelöst und der besseren Darstellung wegen mit Abstand zwischen den Windungen gezeichnet. In Wirklichkeit liegen die Windungen der Folie 36 dicht aneinander. Der Anpreßdruck zwischen den Windungen der Folie wird durch die beim Einführen der einzelnen Dipol-Abschnitte 16 bis 24 in die Hülse 14 erreicht. Denn die Abschnitte 16 bis 24 weisen vor dem Einführen in die Hülse 14 in Umfangsrichtung größere Abmessungen auf, als der Innenquerschnitt der Hülse 14. Zum Einführen der Abschnitte 16 bis 24 in die Hülse werden daher die bereits fertigumwickelten Abschnitte 16 bis 24 über eine geeignete Vorrichtung in die Hülse 14 eingepreßt. Der Abschnitt 15 wird als letztes Teil der Abschnitte 16 bis 24 in die Hülse eingepreßt, so daß auch deren Dipole 10 zentripedal vorgespannt sind.

Die Wirkungsweise der Anordnung nach den Fig. 2 und 3 besteht darin, daß der in Richtung der Mündung 45 angetriebene Kolben 25 über die Abschnitte 16 bis 24 den Deckel 26 von der Mündung 45 abhebt. Dann wird zuerst der "nackte" Abschnitt 15 ausgeworfen. Die zentripedal vorgespannten Dipole 10 streben in radialer Richtung auseinander und werden, nachdem sie die Mündung 45 verlassen haben, durch die anströmende Luft verwirbelt.

Dieser Vorgang wiederholt sich bei den folgenden Abschnitten 16 bis 24, wobei entsprechend der verschiedenen Windungszahlen der Metallfolien der Abschnitte 16 bis 24 der Verwirbelungsbeginn zeitlich verzögert wird.



- 7 -

Beim Abschnitt 16 mit Windungszahl = 1,2 wirken die zusammengepreßten Dipole 10 als Federelement. Dieses Federelement wirkt in radialer Richtung indem sich der Dipol-Verband radial ausdehnt. Dadurch wirken sie auf die Metallfolie 31 ein und verkleinern die Windungszahl, bis die Metallfolie 31 umfangseitig die Dipole freigibt. Dann erst beginnt die Verwirbelung der Dipole 10 durch die angreifende Luftströmung. Dabei wird auch die aufgewundene Metallfolie 31 von den Dipolen entfernt.

Durch die in Richtung des Kolbens 25 zunehmende Windungszahl der Metallfolien 31 bis 39 wird eine entsprechend zunehmende Verzögerung für den Verwirbelungsbeginn der Dipole 10 erreicht. Dies führt entsprechend der Fig. 1 zu einer langgestreckten Dipol-Wolke 8 bzw. 9, die nach Durchmesser 100, Höhe 110 und Länge 120 wesentlich größer ist, als die entsprechenden Maße des Flugzeuges 6.

Die gemäß dem geforderten Frequenzband unterschiedlich ausgebildeten langen Dipol-Abschnitte 15 bis 24, die in der Hülse 14 etwa intervallweise angeordnet sind, wird erreicht, daß die Wolke 8 bzw. 9 mit jeder Flächeneinheit das geforderte Frequenzspektrum aufweist.

Nach Fig. 4 sind Dipol-Abschnitte 46 bis 52 einer Dipol-Anordnung 44 als gleich lange Pakete ausgebildet. Der an der Mündung 45 der Hülse 14 liegende Abschnitt 46 ist entsprechend der Windungszahl = 0,75 mit Metallfolie 56 nur teilweise umwickelt. Dies bedeutet, daß 25% der Paketoberfläche direkt an der Innenfläche 27 der Hülse 14 anliegen, während 75% der Oberfläche von der Metallfolie 56 umfaßt sind.

Um ein gefordertes Frequenzspektrum zu erreichen, sind die Dipol-Abschnitte 47, 49, 51 - mit in Längsrichtung der Hülse 14 liegenden Dipolen - quer zur Längsachse der Hülse 14 eingeschnitten (Schnittlinie 54). Der Schnitt (Schnitttiefe 53) durch die Metallfolie und die Dipole ist so ausgeführt, daß die Dipole 12 (jedes Abschnittes 47, 49, 51) mit der kürzesten Länge (Teilmenge 65) bezüglich ihrer Zahl etwa einen Quadratmeter Wolkenfläche radar-relevant abdecken.

Damit ist auch gewährleistet, daß die in gleicher Anzahl vorhandenen Dipole 11 (Teilmenge 66) die vorgenannte Bedingung erfüllen.

Die restliche Teilmenge 67 der Dipole 10 ergibt zwar - für sich gesehen - keine relevante Radarfläche von einem Quadratmeter. Diese Teilmenge 67 wird jedoch durch die benachbarten Dipole 10 der Abschnitte 48 und 50 ergänzt.

Nach Fig. 5 ist die Schnitttiefe mit 53 und die Schnittlinie mit 54 bezeichnet. Der Schnitt wird mittels einer geeigneten Vorrichtung vor dem Einfüllen der Abschnitte 46 bis 52 in die Hülse 14 durch die umhüllende Metallfolie und die betreffenden Dipole durchgeführt. Die nicht geschnittenen Dipole 10 ergeben dann die Teilmenge 67.

Die im Oberteil der Fig. 4 angegebene Kurve 70 ist analog zu Fig. 2 festgelegt. Die Kurve 70 gibt die Anzahl der Windungen der Metallfolie in Bezug der jeweiligen Abschnitte 46 bis 52 an.

Die Wirkungsweise der Dipol-Anordnung nach Fig. 4 entspricht der zu den Figuren 3 und 4 geschilderten Funktion.

Durch die Teilumwicklung, Windungszahl = 0,75 des Abschnittes 46 wird nach dessen Ausstoß in Pfeilrichtung 7 (Fig. 1) zwar in gleicher Weise wie zu Fig. 2 beschrieben, die Verwirbelung der Dipole sofort begonnen, jedoch nur an der von der Folie 56 nicht bedeckten Oberfläche. Erst nachdem die Folie 56 abgelöst ist, ist die vollständige Auflösung des Abschnittes 46 möglich. Die Verwirbelung der Dipole 10 wird daher durch die Metallfolie 56 zeitlich gestreckt.

Bei den Abschnitten 47,49 und 51, bei denen jeder Abschnitt Dipole 10 bis 12 verschiedener Längen aufweist, wird nach dem Ausstoß aus der Hülse 14 aufgrund des Radialdruckes der Dipole 10 bis 12 die Metallfolie bis zu einer Windungszahl  $\leq 1$  aufgezo-gen und zwar soweit, bis die anströmende Luft die Folie gelöst hat und die Dipole herauslöst und verteilt.

Bei einer Hülse mit quadratischem Innenquerschnitt, deren innere Kantenlänge 22 mm beträgt und die in Achsrichtung auf eine Länge von ca. 180 mm mit den beschriebenen Dipol-Abschnitten versehen ist und wobei pro Abschnitt ca. 400.000 Dipole vorhanden sind, wurde mit einer einzigen Dipol-Anordnung beim Ausstoß von einem Flugzeug mit Fluggeschwindigkeit von  $V = 300 \text{ m/s}$  eine radar-relevante Wolke mit maximalen Abmessungen von ca. 16 m Länge, 4,5 m Höhe und 4,5 m Durchmesser erreicht.

Bei den Anordnungen nach den Figuren 2 bis 5 liegen die Dipole 10 bis 12 sämtlicher Abschnitte in Achsrichtung der Hülse 14. Daneben ist es bei sämtlichen Abschnitten, mit Ausnahme der Abschnitte 47, 49 und 51, auch möglich, die Dipole der Abschnitte quer zur Längsrichtung der Hülse 14 anzuordnen. Weiter kann anstelle des quadratischen Innenquerschnittes der Hülse 14 auch ein kreisförmiger Querschnitt verwendet werden.

Sämtliche Abschnitte 15 bis 24 und 46 bis 52 enthalten als "Federelemente" wirkende Dipole 10 bzw. 10, 11, 12.

Nach Fig. 6 weist ein Dipol-Abschnitt 70 Dipole 10 und eine Metallfolie 71 auf. Die Folie 71 ist mit einer einstückigen Luftbremse 72 versehen. Die Luftbremse 72 besteht aus zwei Bremsflächen 73, 74. Die Bremsflächen sind durch Kanten 75, 76 der Folie 71 bestimmt.

Die Luftbremse 72 liegt in der Hülse 14 entsprechend gefaltet, so daß sie nach dem Ausstoß durch die in Pfeilrichtung 77 strömende Luft den Abwickelvorgang der Folie 71 von dem Abschnitt 70 unterstützt. Wesentlicher Gedanke dieser Lösung ist, daß durch das zweimal geknickte Ende der Folie 71 eine sehr wirksame Luftbremse geschaffen wird.

Es wird der Beginn des Abwickelvorgangs beschleunigt. Die Zeitdauer des Abwickelvorgangs wird jedoch nicht wesentlich beschleunigt, da ein freies Foliende ähnlich einer "Fahne" aufgrund der Luftwirbel bereits als Bremse wirkt. Diese Luftbremse 72 ist platzsparend und beeinflusst daher nicht die Anzahl der Dipole 10 des Abschnittes 70.

Die vorbeschriebene Maßnahme ist auch bei den eingeschnittenen Abschnitten 47, 49, 51 einsetzbar.

Patentansprüche

1. Dipol-Anordnung mit Hülse und in der Hülse hintereinander angeordneten Abschnitten ausstoßbarer Dipole,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Abschnitte (15-24;46-52) der Hülse (14) mit polierter  
5 Innenfläche - in Ausstoßrichtung gesehen - mit abnehmender Windungszahl eine Umhüllung aus dünner, beidseitig glatter Metallfolie (31-39;56-62) aufweisen.  
und die Dipole (10-12) der umhüllten Abschnitte (16-24; 47-52)  
bzw. nur teilweisen umhüllten Abschnitte (46) zentripedal vorgespannt sind.  
10
2. Dipol-Anordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Abschnitte (15-24; 46-52) in der Hülse (14) - in Abschluß-  
15 richtung gesehen - eine Umhüllung aus dünner Metallfolie (31-39; 56-62) mit abnehmender Windungszahl von 4,2 bis 1,2 bzw. bis 0,7 aufweisen,  
die Dipole (10-12) der genannten Abschnitten zentripedal vorgespannt sind und  
20 die Abschnitte Dipole (10) gleicher Länge aufweisen.
3. Dipol-Anordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

daß an der Mündung (45) der Hülse (14) ein Abschnitt (15) ohne Umhüllung, jedoch mit zentripetal vorgespannten Dipolen (10) angeordnet ist und nachfolgend Abschnitte (16-24) mit Umhüllung (31-39) liegen.

5

4. Dipol-Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß entsprechend dem vorgegebenen Frequenzspektrum die Abschnitte (47-52) mit Dipolen (10) gleicher Länge durch Einschnitte (54) quer zur Längsachse der Hülse (14) neben Dipolen gleicher Länge auch Dipole (11,12) unterschiedlicher Länge enthalten sind und die Schnitttiefe (53) abhängig von der geforderten Anzahl der Dipole für die höchste Frequenz-Flächeneinheit ist.
- 15 5. Dipol-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie (31-39; 56-62) nur plastisch verformbar ist und beidseitig Hochglanz-Oberflächen aufweist.
- 20 6. Dipol-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie (31-39) aus Aluminium besteht und ca. 0,1 mm dick ist.
- 25 7. Dipol-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie pro Abschnitt (16-24; 46-52) einstückig ist.
- 30 8. Dipol-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende (42) der Metallfolie (71) eine Luftbremse (72) durch zwei, quer zur Wickelrichtung (77) liegende Kanten (75, 76) vorgesehen ist.

1/1

FIG. 1

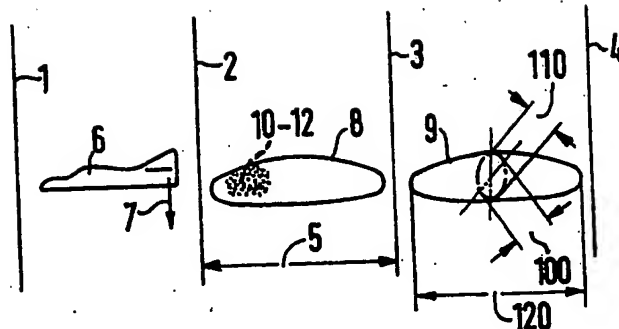


FIG. 3

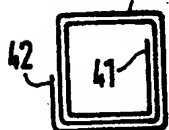


FIG. 2

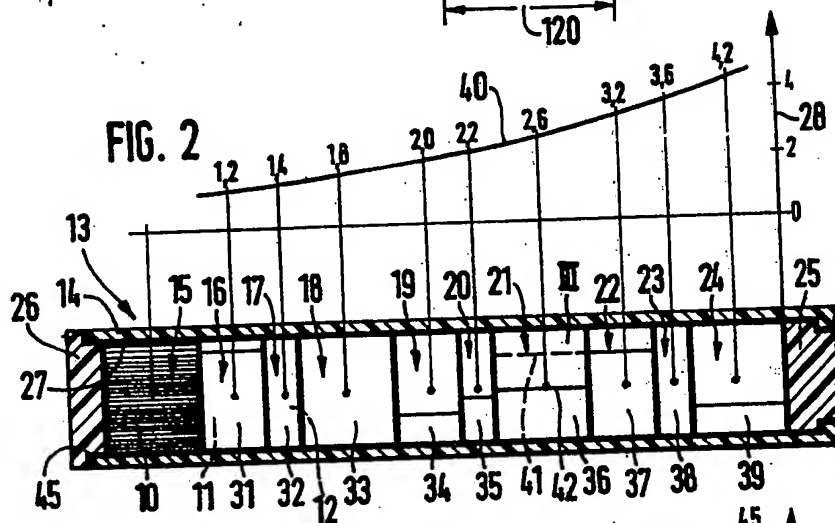


FIG. 5

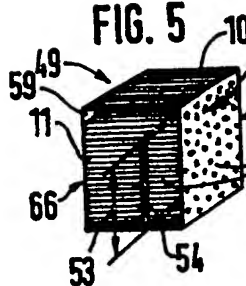


FIG. 4

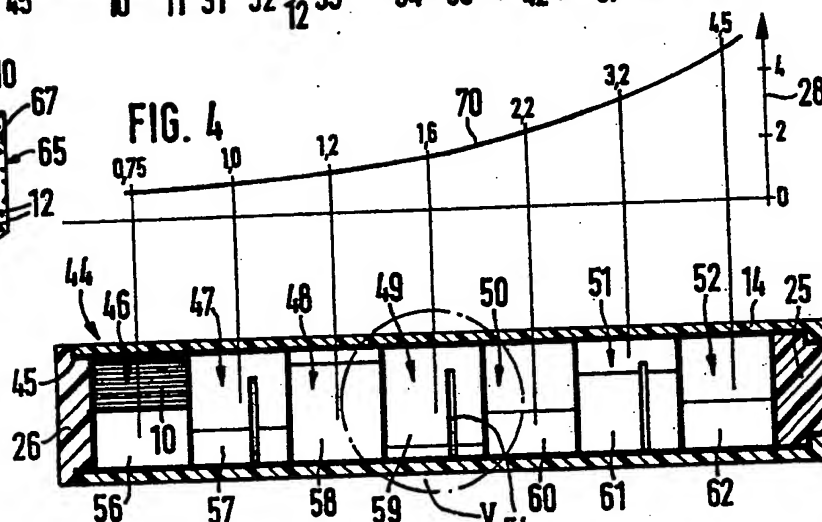
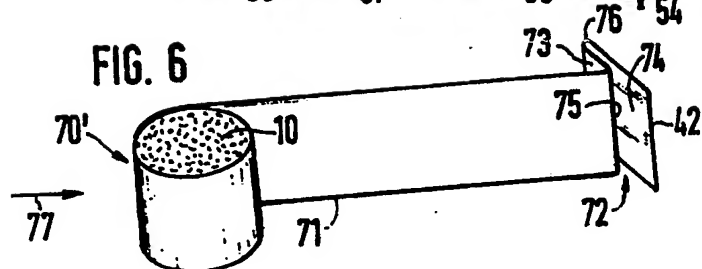


FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**